

УДК 612.56

ПРИЧИНЫ ИЗМЕНЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА

Ю.П. Потехина, М.В. Голованова,

ГОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития»

Потехина Юлия Павловна – e-mail: newtmed@gmail.com

В статье систематизированы нормальные и патологические причины, приводящие к локальным изменениям температуры тела человека.

Ключевые слова: локальная температура, инфракрасная термометрия, тепловидение.

The normal and pathological reasons that can lead to local changes of human body temperature are systematized in the article.

Key words: local temperature, infrared thermometry, thermal imaging

В настоящее время развиваются различные методы исследования локальной температуры тела – инфракрасная термометрия, тепловидение, радиотермометрия и т. д. И хотя эти методы имеют множество неоспоримых достоинств, они не нашли еще достаточно широкого применения в клинической практике. Высокая чувствительность и абсолютная безопасность локальной термометрии (нет никакого воздействия на пациента) делает этот метод незаменимым в качестве первого этапа профилактических и диагностических обследований, в качестве метода мониторинга и контроля эффективности лечения многих заболеваний [1, 2, 3].

Для лучшего понимания возможностей термодиагностики и ее места в диагностическом и лечебном процессе необходимо знание нормальных и патологических причин изменения локальной температуры тела.

В норме относительно постоянную температуру имеет так называемое гомойотермное ядро тела человека – порядка 37,5°C с суточными колебаниями в пределах 1°C. Это органы брюшной полости, мозг, сердце, кровь в крупных артериях и мышцы, расположенные в глубине тела. Температура периферических тканей (кожа, подкожная клетчатка, значительная часть скелетной мускулатуры) значительно ниже и колеблется в широких пределах [4]. Поверхность тела и конечности, температура которых может несколько изменяться в зависимости от температуры окружающей среды, являются в некоторой мере пойкилотермными. При этом различные участки кожной поверхности имеют неодинаковую температуру. Обычно относительно выше температура кожи туловища и головы (33–34°C). Температура конечностей ниже, причем она наиболее низкая в дистальных отделах – так называемый проксимально-дистальный температурный градиент [2].

Локальное повышение температуры можно зарегистрировать в проекции крупных поверхностно расположенных сосудов. При физической нагрузке может повышаться температура в области интенсивно работающих мышц, так как в них увеличивается микроциркуляция и обмен веществ [5]. В то же время участки, имеющие выраженный слой подкожной жировой клетчатки, являются относительно более «холодными» [6].

Многие патологические процессы меняют нормальное распределение температуры на поверхности тела, причем эти изменения тем более выражены, чем поверхностнее расположен патологический очаг. Причем, во многих случаях локальные изменения температуры опережают другие клинические проявления, что очень важно для ранней диагностики и своевременного лечения [7].

Основные причины повышения локальной температуры: - воспаление любого генеза, при котором происходит локальное расширение сосудов микроциркуляторного русла и усиление обменных процессов [2, 7]; - злокачественные новообразования, в которых также активизируются обменные процессы. Особенно эффективна локальная термодиагностика при злокачественных новообразованиях кожи и молочной железы [1]; - нарушения венозного оттока и венозный застой [8, 9]; - раздражение спинномозговых корешков и периферических нервов. В этом случае повышение температуры наблюдается в зоне их иннервации [10, 11]; - повышение уровня метаболизма различных органов.

Основные причины понижения локальной температуры: - нарушения артериального кровоснабжения (атеросклеротическое поражение артерий, тромбозы и т.п.) [12, 13, 14, 15]; - уменьшение микроциркуляции (микроангиопатии различного генеза, нарушения вегетативной регуляции сосудистого тонуса) [2, 16]; - снижение уровня метаболизма различных органов возрастного или патологического характера [17, 18]; - дегенеративные процессы с заменой функционально активной ткани на соединительную [19]; - выраженные нарушения функции спинномозговых корешков и периферических нервов (в соответствующих зонах иннервации) [10, 20].

Инфракрасная термометрия и тепловидение можно отнести к методам функциональной диагностики. Для более детального исследования и выявления скрытой патологии эти методы можно сочетать с функциональными пробами [3, 21]. Можно привести следующие примеры: - шаговая проба (ходьба в течение 1–2 минут) для выявления недостаточности глубоких вен голени; - глюкозная проба для выявления злокачественных новообразований молочных желез (опухоль захватывает глюкозу из крови и становится еще «горячее»);

- холодная проба – конечности опускают в холодную воду, после чего наблюдают процесс восстановления температуры для уточнения характера нарушения микроциркуляции.

Основными принципами термодиагностики является сравнение температур в симметричных точках (при одностороннем поражении) либо сравнение температуры над патологическим очагом с температурой окружающих тканей. В норме эта разница не превышает 0,4°C [22, 23]. Гораздо реже оценивают абсолютную температуру [24].

Основным фактором, влияющим на локальную температуру, является уровень микроциркуляции. Поэтому с помощью локальной термометрии можно легко оценивать эффективность различных воздействий – локальных (мази, массаж, парафинотерапия, аппаратные методы физиотерапии и др.) и системных (рефлексотерапия, криотерапия, лекарственные препараты и др.) [3]. Причем можно оценивать как воздействие конкретной процедуры, сравнивая температуру в одних и тех же точках до и сразу после нее, так и эффективность курса лечения.

В последнем случае измерения температуры должны проводиться в одно и то же время, желательно утром до еды, до проведения всех процедур и приема лекарств. Скорость нормализации локальной температуры зависит от остроты и природы патологического процесса. Например, при остром воспалении уже на третий день должно происходить понижение температуры в области очага, а при нарушениях мозгового кровообращения повышение температуры головы начинается только после двух-трех недель лечения [3].

С помощью тепловизора или инфракрасного термометра можно оценивать действие на организм таких неблагоприятных факторов, как курение и мобильный телефон, а также выявлять индивидуальную чувствительность к ним. Курение приводит к спазму артериальных сосудов, что можно зарегистрировать в определенных зонах на голове и в дистальных отделах конечностей [21]. Использование мобильного телефона приводит к повышению температуры головы, а у некоторых людей – к последующему ее снижению относительно исходной, что может свидетельствовать о спазме сосудов, в том числе и кровоснабжающих головной мозг [21, 25].

В отличие от большинства применяемых в современной медицине методов обследования, инфракрасная термометрия и тепловидение удовлетворяют критериям диагностических методов, которые могут применяться для целей профилактического обследования [23]: • безопасность для здоровья пациента и оператора (аппараты только регистрируют тепловое излучение от поверхности тела пациента, ничего не излучая), • высокая информативность (достоверность тепловизионной диагностики при некоторых заболеваниях приближается к 100%, а и в целом составляет для первичных обследований величину порядка 80%), • возможность выявления сразу многих групп заболеваний, • относительно низкая стоимость и быстрота, • простота выполнения. Ни один из существующих сегодня диагностических методов

не имеет такой широты диагностического диапазона. Это дает возможность применить тепловизор и инфракрасный термометр для обследования любых контингентов населения для целей экспресс-диагностики огромного количества заболеваний.

Таким образом, знания о причинах изменений локальной температуры открывают новые возможности для более эффективной работы врачей практически всех специальностей.

МА

ЛИТЕРАТУРА

1. Вепхвадзе Р.Я. Медицинская термография. Тбилиси. 1975. 109 с.
2. Мазурин В.Я. Медицинская термография. Кишинев: Штиинца. 1984. 147 с.
3. Колесов С.Н., Воловик М.Г., Прилучный М.А. Медицинское теплорадиовидение: современный методологический подход. Нижний Новгород: ФГУ «НИИТО Росмедтехнологий». 2008. 184 с.
4. Физиология терморегуляции. К.П. Иванов, О.П. Минут-Сорохотина, Е.В. Майстрах и др. Л.: Наука, 1984. 470 с.
5. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. Киев. 1984.
6. Мирошников М.М., Алипов В.И., Гершанович М.А., Мельникова В.П. Тепловидение и его применение в медицине. М.: Медицина. 1981. 183 с.
7. Розенфельд Л.Г. Основы клинической дистанционной термодиагностики. Киев: Здоровья. 1988. 224 с.
8. Попов В.А. Клинико-физиологическая характеристика теплового излучения человека в диагностике и лечении поражений кровеносных сосудов. Дисс. ... докт. мед. наук. Архангельск. 1997.
9. Хижняк Л.Н. Диагностика и контроль эффективности лечения заболеваний сосудов нижних конечностей с использованием матричных термовизионных систем. Дисс. ... канд. мед. наук. Тула. 2005.
10. Колесов С.Н. Остеохондроз позвоночника: неврологические и тепловизионные синдромы. Нижний Новгород. 2006. 220 с.
11. Мельникова В.П., Никифоров Б.М., Воронов В.Г. Тепловидение в диагностике заболеваний спинного мозга, конского хвоста и позвоночника (методическое пособие). СПб.: 1991. 149 с.
12. Княжев В., Ицкова М. Новый подход к оценке термографической картины артериальной перфузии при хронической артериальной непроходимости нижних конечностей. Новости лучевой диагностики 2002. № 1-2. С. 4-7.
13. Лунец Е.Ф., Антонов И.П., Харламова А.Н. Термодинамическая характеристика острой тотальной ишемии головного мозга различной продолжительности. В сб.: Актуальные вопросы невропатологии и нейрохирургии. Минск: Наука и техника, 1978. Вып.9. С. 40-47.
14. Карлов В.А., Стулин И.Д., Богин Ю.Н. Ультразвуковая и тепловизионная диагностика сосудистых поражений нервной системы. М.: Медицина, 1986. 174 с.
15. Власов А.Л. Динамическая сверхвысокочастотная радиотермография головного мозга в норме и при ишемических состояниях. Автореф. дисс. ...к.м.н. Пермь. 2000.
16. Густов А.В., Троицкий В.С., Горбачев В.П. Исследование кранио-церебральной температуры методом дециметровой радиотермометрии. Физиология человека 1985. № 1. С. 151-154.
17. Густов А.В., Гусев Е.И., Нифонтова Л.М. и др. Энцефалорадиотермометрия в диагностике ранних стадий сосудисто-мозговой недостаточности. Невропатология и психиатрия 1989. № 9. С. 27-30.
18. Мякотных В.С., Власов А.Л. Сверхчастотная радиотермометрия в прогнозировании церебральных расстройств у пожилых больных. В сб. Актуальные проблемы геронтологии. М. 1999. С. 108-112.
19. Вогралик В.Г., Вогралик М.В., Голованова М.В. Новый метод диагностики болезней. Горький. 1988. 92 с.
20. Федосенко Т.С. Функциональное тепловидение и радиотермометрия в диагностике радикулопатий у больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника. Дисс. ... канд. мед. наук. Н. Новгород. 1993.
21. Колесов С.Н., Голованова М.В. Инфракрасная термография. Нижний Новгород. 2008. 80 с.
22. Зеновко Г.И. Термография в хирургии. М.: Медицина, 1998. 167 с.
23. Мельникова В.П., Мирошников М.М. Клиническое тепловидение. СПб.: 1999. 123 с.
24. Густов А.В., Потехина Ю.П., Гафиатулин И.А., Голованова М.В., Васильченко Н.А. Способ оценки уровня метаболизма головного мозга. Заявка на изобретение № 2009143852, приоритет от 26.11.2009.
25. Di Carlo A, Ippolito F. Early effects of cigarette smoking in hypertensive and normotensive subjects. An ambulatory blood pressure and thermographic study. Minerva Cardioangiol. 2003. № 51 (4). P. 387-393.